

УДК 796(07)

*Галина Гончар,
Галина Безверхня***Фактори ризику та методи профілактики травм колінного суглоба***Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (м. Умань)*

Постановка наукової проблеми та її значення. Проаналізувавши роботи науковців спортивного травматизму колінних суглобів, з'ясовано, що багато праць розкривають розробку та аналіз методів лікування травм колінного суглоба [4; 5]. Але значно менше уваги приділено способам профілактики травм. Застосування цих способів зменшило б кількість звернень за лікарською допомогою. Визначення домінуючих факторів травматизму уможливить удосконалення наявних комплексів профілактики ушкоджень м'язово-зв'язкового апарату колінного суглоба.

Завдання дослідження – вивчити фактори ризику та причини виникнення травм колінних суглобів у представників різних видів спорту. Визначити способи профілактики таких травм і розробити конкретні практичні методики.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Дослідження, проведене за участі студентів факультету фізичного виховання УДПУ імені Павла Тичини, показало, що травми колінного суглоба становлять 15 % від усіх спортивних травм, але 50 % звернень до лікаря в результаті спортивної травми відбуваються саме з травмами колінного суглоба. Це засвідчує те, що травма колінного суглоба з високою ймовірністю призводить до втрати можливості продовження тренувального або змагального процесу. Також встановлено, що близько 40 % випадків дострокового завершення тренувального сезону пов'язано саме з травмами колінного суглоба. Нижче наведено статистику колінних травм у різних видах спорту (табл. 1):

*Таблиця 1***Травми колінних суглобів у різних видах спорту**

№ з/п	Вид спорту	Травми коліна, %
1	Теніс	22
2	Танці	28
3	Гімнастика	30
4	Волейбол	34
5	Біг	38
6	Баскетбол	41
7	Футбол	47

Наведені статистичні дані переконливо засвідчують необхідність вивчення причин виникнення та можливості попередження таких травм. Вивчивши роботи науковців зі встановлення травмувальних факторів колінного суглоба, зроблено висновки, що суть профілактики полягає в зниженні впливу чинників травмування на організм спортсмена в цілому й на колінний суглоб зокрема.

Біомеханіка колінного суглоба. Щоб визначити можливі способи попередження травм колінного суглоба, потрібно знати, які механізми призводять до його пошкодження, напрям і величину сил, що діють на структури колінного суглоба, а також його анатомію й біомеханіку.

Контактуючі поверхні стегнової, великогомілкової кісток і наколінка покриті гладким хрящем, який полегшує ковзання.

У колінному суглобі між стегною й великогомілковою кісткою є меніски – хрящові прошарки півмісяцевої форми, що збільшують стабільність суглоба, підвищуючи площу контакту кісток, працюють як амортизатори та виконують деякі інші важливі функції (рис. 1).



Рис. 1. Будова колінного суглоба

Стабільність кісток одна відносно іншої забезпечується за рахунок зв'язок колінного суглоба. До найбільш важливих із них відносять передню й задню хрестоподібні зв'язки, великогомілкову колатеральну зв'язку (внутрішня бічна зв'язка), малогомілкову колатеральну зв'язку (зовнішня бічна зв'язка) [1].

Поєднання внутрішніх і зовнішніх сил може викликати пошкодження будь-якої частини колінного суглоба, але найчастіше травмуються саме зв'язки. Ці сили можуть обумовлюватися зовнішніми факторами (зіткнення з іншим гравцем, удари, падіння) – контактні травми. Другий вид – неконтактні травми, спричинені самим спортсменом – неправильне положення, недосконала техніка, переоцінка особистих можливостей.

Контактні травми – наслідок зовнішньої сили, спрямованої в ділянку колінного суглоба. Положення коліна, напрям дії сили, її величина й ділянка впливу визначають, які структури колінного суглоба будуть пошкоджені. Ці фактори, а також тугорухливість і міцність залучених тканин визначають ступінь пошкодження структур у суглобі й навколо нього. Найбільш поширеною травмою колінного суглоба є розрив внутрішньої колатеральної зв'язки. Зазвичай він обумовлений вальгусною силою (спрямованою на зовнішню частину ноги), коли стопа спортсмена міститься на поверхні, а колінний суглоб майже повністю випрямлений. Ця сила викликає натяг зв'язки на внутрішній частині коліна, оскільки відстань між стегною й великою гомілковою кістками на медіальній частині вимушено збільшується. При високій величині сили відбувається пошкодження інших тканин. Першими структурами, які піддаються розриву, є медіальна колатеральна зв'язка (МКЗ) і медіальна капсула, за ними йдуть передня хрещата зв'язка (ПХЗ), а також внутрішня частина меніска [3].

Якщо нога майже повністю випрямлена в колінному суглобі, то існує ймовірність розриву задньої хрещатої зв'язки (ЗХЗ), замість ПХЗ, або спільно однієї й іншої. Розрив латеральної колатеральної зв'язки (ЛКЗ) трапляється набагато рідше, адже така травма виникає при дії варусної сили, спрямованої на внутрішню частину коліна. Очевидно, що така сила виникає значно рідше, ніж вальгусна, оскільки внутрішня частина ноги захищена іншою ногою. При травмі ЛКЗ також існує небезпека травми ПХЗ та ЗХЗ.

Отже, пошкодження ПХЗ може відбутися в поєднанні з пошкодженнями інших зв'язок або ізолювано, теоретично – під час дії сили, спрямованої вперед на велику гомілкову кістку, викликаючи її рух уперед щодо стегнової кістки, наприклад у разі удару спортсмена ззаду під коліно. Пошкодження ПХЗ також відбувається при вимушеному надмірному розгинанні колінного суглоба.

Травма ЗХЗ може відбутися при надмірному розгинанні або впливі сили, спрямованої на велику стегнову кістку, наприклад при різкому переміщенні коліна назад або жорсткому контакті колінного суглоба, зігнутого під кутом 90 градусів із твердою поверхнею.

Неконтактні травми зв'язок колінного суглоба також досить поширені в спорті. Вони бувають місце при зміні напрямку руху, коли спостерігається поєднання прискорення чотиригладкого м'яза, вальгусної сили й сили зовнішнього обертання, що діють на злегка зігнутий колінний суглоб. Спортсмен при цьому нерідко чує «кляцання» й з'являється відчуття, що коліно «змістилось» унаслідок пошкодження однієї або декількох зв'язок. Це найбільш типовий механізм «ізолюваного» розриву ПХЗ у спорті.

Розрив зовнішньої бокової зв'язки часто трапляється, коли гомілка відхиляється всередину при незграбних рухах, ходьбі по нерівній місцевості. Розрив задньої хрестоподібної зв'язки відбувається, коли нижня кінцівка різко загинається в коліні або удар наноситься на передню поверхню гомілки. Розрив внутрішньої бокової зв'язки виникає при відхиленні гомілки назовні [2].

Нерідко в пацієнтів діагностують комбінований розрив колінних зв'язок. У цій ситуації спостерігають, наприклад, пошкодження хрестоподібної й бічної зв'язок одночасно. Найчастіше це супроводжується крововиливом у суглоб з утворенням гемартрозу.

Фактори виникнення травм. Рівень втоми. Фізична підготовка спортсмена та його витривалість, безперечно, відіграють важливу роль у тренувальному та змагальному процесах. Під час проведення дослідження з'ясовано, що 68 % травм трапляється на вечірньому тренуванні (друге за день), а 79 % неконтактних травм – у другій половині тренування. Виявлено «двохфазну» структуру ризику травм після двох і більше годин ходи на лижах. Інші дослідники встановили, що травми найчастіше трапляються безпосередньо перед ланчем або після нього, нерідко – «під час останнього забігу». Також відзначено зростання кількості травм до кінця дня, указано на велику роль втоми. У певних дослідженнях спостерігали значне зниження сили, пов'язане з утомою, і гліколітичну реакцію на фізичні навантаження. Проводячи біотичний аналіз м'язів лижників, установили, що до кінця дня виснаження запасів глікогену становило близько 75 %, що свідчило про значну м'язову стомленість. Негативний вплив втоми на ризик травм пояснюється як фізичними, так і психологічними факторами. З одного боку, утомлені м'язи неспроможні виконувати необхідну роботу в повному обсязі, погіршуються координація й техніка виконання рухів; з іншого – виснажений спортсмен утрачає концентрацію та увагу, що також важливо при високих навантаженнях. Очевидно, тренування на витривалість – дуже ефективний засіб профілактики травм.

Гнучкість та координація. Гнучкість визначається як спроможність людини виконувати рухи з великою амплітудою. Це дає змогу людині виконувати необхідні рухи з вищою енергоефективністю, вищою координацією та безпечніше. У фізичному вихованні й спорті потрібно підтримувати такий рівень гнучкості, що забезпечував би легкість освоєння основних життєво необхідних умінь і навичок, а також засвоєння спеціальних рухів, властивих конкретному виду спорту. Гнучкість дає змогу з високою результативністю засвоювати інші рухові здібності – координаційні, швидкісні, силові тощо.

Достатня гнучкість та еластичність суглобів, м'язів і зв'язок зменшують імовірність травм за вимушених різких рухів, наприклад при спробах утримати рівновагу на льоду, випрямлення з глибокого нахилу, при несподіваному падінні тощо [5].

На жаль, із віком відбувається природне зниження гнучкості. Процес старіння суглобів пов'язаний зі зниженням еластичності зв'язкового апарату, зменшенням товщини суглобових хрящів.

Систематичне виконання вправ для розвитку й збереження гнучкості значно вповільнюють процеси старіння, покращують тонус м'язів, їх постачання киснем і поживними речовинами, сприяють виведенню шлаків із м'язової тканини. Ці вправи сприяють уникненню такого неприємного захворювання, як остеохондроз, який проявляється в головних болях, запамороченнях, болях у спині й суглобах, підвищеній стомлюваності, а в деяких випадках – у порушенні роботи внутрішніх органів.

Факторами, які спричиняють зниження ймовірності травмування, є гнучкість, координація та пропріоцепція. Адекватні рівні гнучкості, координації та почуття позиції дають змогу колінному суглобу уникнути дії руйнівних сил або амортизувати їх. Отже, розвиток таких якостей сприяє попередженню травм.

М'язовий баланс. Усунення будь-якого «дисбалансу» (тобто аномального співвідношення сили згиначів і розгиначів) є також важливим чинником у попередженні травм колінного суглоба. Баланс між силою задньої групи м'язів стегна й силою чотириголового м'яза може впливати на становище та силу суглобів, а отже – створювати ситуації підвищеного ризику для певних структур. Фіджин і Ламберт [4] припустили можливе пошкодження хрестоподібних зв'язок у спортсменів із недостатньою силою м'язів – згиначів гомілки. Однак деякі дослідження не виявили статистичних відмінностей між групою травмованих і нетравмованих спортсменів за 10 різними показниками м'язового дисбалансу. Водночас зазначено, що в багатьох спортсменів, які отримали ушкодження, спостерігали також ослаблення зв'язок, обумовлене попередніми ушкодженнями колінних суглобів [6]. Американські дослідники виявили взаємозв'язок між м'язовим дисбалансом і підвищеною кількістю травм нижніх кінцівок. У цьому дослідженні на 15 % більше травм спостерігали в спортсменів із дисбалансом згиначів колінного або розгиначів кульшового суглоба. Отже, можна принаймні припустити, що адекватний «м'язовий баланс» відіграє певну превентивну роль.

Стабільність суглоба. Згідно з деякими даними, нестабільні колінні суглоби більш сприйнятливі до травм. Проведені дослідження показали, що професійні американські футболісти з підвищеною рухливістю колінних суглобів більше піддаються травмам колінних суглобів. Цікавий факт, що в жінок рухливість колінних суглобів вища, ніж у чоловіків, тому в них частіше відзначаються пошкод-

ження МКЗ. Також установлено, що в осіб із більш тугорухливими зв'язками частіше трапляються пошкодження МКЗ. Дослідники пов'язували поширеність травм колінних суглобів у футболістів – учнів середніх шкіл із підвищеною гнучкістю зв'язок, обумовленою пубертатними структурами росту.

Отже, існує певний оптимальний діапазон надмірної рухливості, що забезпечує найменший ризик травми в осіб певного віку чи статі.

Досвід, техніка та вміння. Крім вищезгаданих так званих внутрішніх факторів, існує низка інших факторів ризику, «набутих» спортсменом протягом своєї кар'єри, які також мають вплив на ймовірність отримання травм [4].

Проаналізувавши статистичні дані згідно з проведенням дослідженням, визначено, що студенти 1–3 курсів отримують на 70 % більше травм, ніж представників 4–6 курсів. Також проаналізовано інші дослідження, у яких учені визначили, що досвідчені лижники травмуються рідше, ніж недосвідчені. Установлено, що в канадських футболістів у перші два роки кількість травм у 5,8 раза вища, ніж у гравців, які мають професійний досвід понад два роки. Досвідчені спортсмени, як правило, менш схильні до травм, оскільки їх більш високий технічний рівень дає їм змогу краще контролювати положення тіла й уникати ситуацій, що потенційно призводять до травм.

Профілактика травм колінних суглобів. Розробляючи методи профілактики травмування колінних суглобів, слід опиратися на фактори, які сприяють виникненню травм. Усі методи повинні спрямовуватися на зменшення або усунення негативного прояву травмувальних факторів. Такими методами є заходи із фізичного та технічного вдосконалення спортсмена. До створення комплексу профілактичних заходів проведено низку досліджень, таких як педагогічний експеримент, опитування студентів, теоретичний аналіз. Мета цих досліджень – визначення причин травмування і факторів, які збільшують імовірність виникнення травми. З'ясовано, що 79 % неконтактних травм трапляються в другій половині тренування, 68 % усіх травм колінного суглоба – на другому тренуванні за день. Водночас 59 % спортсменів погодились із тим, що мало уваги приділяють тренуванням на витривалість і 74 % – силовим тренуванням. Щодо вправ на гнучкість, то 85 % спортсменів відповіли, що не виконують ніяких спеціалізованих вправ на збільшення гнучкості структур колінного суглоба. Такі результати не можуть не насторожити на думку, що згадані фактори домінують у створенні ризику виникнення травм. Наступний крок у визначенні дієвих методів профілактики – проведення експерименту з метою визначення ефективності проведення профілактичних заходів зі зниження ризику травм. Суть експерименту полягає в тому, що контрольна група студентів, крім стандартних профільних тренувань, виконувала низку фізичних вправ, спрямованих на підвищення якісних показників структур колінного суглоба по три рази на тиждень протягом навчального семестру. Комплекс уключав вправи на витривалість, гнучкість, покращення м'язового балансу (біг на довгі дистанції, глибокі присідання, присідання з вистрибуванням, скретчингові вправи). Статистичні дані, зібрані з початку проведення експерименту, свідчили, що за три місяці кількість травм зменшилася на 18 %, порівняно з таким же періодом до початку експерименту. При цьому кількість неконтактних травм знизилася на 24 %, а відсоток травм у другій частині тренування знизився з 79 % до 64 %. Хоч указані дані не є досить точними, адже дослідження проводили нетривалий час, але все ж таки й за такими результатами можна стверджувати, що профілактичні заходи існують і ними не варто нехтувати як любителям спорту, так і професіоналам, адже це може зберегти не лише майбутню кар'єру, але й щасливе, здорове життя загалом.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження показали, що ушкодження коліна – найпоширеніший вид травм серед спортсменів (15 % усіх травм зосереджені саме на структурах коліна). Проведено аналіз причин виникнення травм коліна та факторів, які впливають на ризик виникнення таких травм. Домінуючі фактори – недостатня гнучкість елементів колінного суглоба, слабкі витривалість і баланс м'язово-зв'язкового апарату. Ураховуючи фактори, які визначають ризик травм, розроблено комплекс вправ, призначених для профілактики травмування колінних суглобів представниками різних видів спорту. Дослідним способом установлено, що студенти, які виконували цей комплекс вправ, отримують значно меншу кількість травм колінного суглоба будь-якого характеру.

Джерела та література

1. Епифанов В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина / В. А. Епифанов. – М. : Медицина, 1999. – 304 с.
2. Макарова Г. А. Спортивная медицина : учебник / Г. А. Макарова. – М. : Сов. спорт, 2003. – 480 с.

3. Спортивные травмы. Клиническая практика лечения и предупреждения / под ред. П. А. Ф. Х. Ренстрёма. – Киев : Олимп. лит., 2003. – 471 с.
4. Feagin, J. A. Mechanism of injury and pathology of interior cruciate ligament injuries / J. A. Feagin, & K. L. Lambert // Orthop. Clin. N. Am. – 1985. – №16 (1). – S. 41–45.
5. Ekstrand, J. The avoidability of soccer injuries / J. Ekstrand & J. Gillquist // Int. J. Sports Med. – 1983. – № 4. – С. 124–128.
6. Is Participation in Certain Sports Associated With Knee Osteoarthritis? A Systematic Review / J. B. Driban [et. al.] // Journal of athletic training. – 2015. – № 50(2). – S. 12–22.
7. Farquharson C. Temporal efficacy of kinesiology tape vs. Traditional stretching methods on hamstring extensibility / C. Farquharson, M. Greig // Int J Sports Phys Ther. – 2015. – №10 (1). – S. 45–51.
8. Krych, A. J. Meniscal tears and articular cartilage damage in the dislocated knee / A. J. Krych [та ін.] // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. – 2015.

Анотації

Для визначення причин і наслідків виникнення травматизму колінних суглобів у представників різних видів спорту та з метою знаходження способів профілактики травм колінного суглоба нами застосовано як теоретичні методи дослідження (аналіз, синтез), так і емпіричні (експеримент, опитування). Дані дослідження зі встановлення причин виникнення травм колінних суглобів у спортсменів висвітлено задля розробки методів профілактики таких травм. Розглянуто біомеханічні аспекти функціонування колінного суглоба, що дасть змогу краще зрозуміти механізми, які призводять до травмування серед представників різних видів спорту. Проаналізовано праці багатьох науковців у напрямі профілактики спортивних травм, що сприяє кращому усвідомленню факторів, які впливають на ризик виникнення травм колінного суглоба. Установлено, що спортивний травматизм колінного суглоба має чітко виражені причини та фактори ризику. Запропоновано методіку профілактики травмування колінних суглобів, наведено статистичні дані, що засвідчують практичну доцільність використання висунутих методів профілактики.

Ключові слова: колінний суглоб, травма коліна, профілактика травм, біомеханіка коліна.

Галина Гончар, Галина Безверхняя. Факторы риска и методы профилактики травм коленного сустава.

С целью определения причин и последствий возникновения травматизма коленных суставов у представителей различных видов спорта и с целью нахождения способов профилактики травм коленного сустава нами применены как теоретические методы исследования (анализ, синтез), так и эмпирические (эксперимент, опрос). Данные проведенного исследования по установлению причин возникновения травм коленных суставов у спортсменов освещены с целью разработки методов профилактики таких травм. Рассмотрены биомеханические аспекты функционирования коленного сустава, которые помогут лучше понять механизмы, приводящие к травмированию среди представителей разных видов спорта. Проанализированы труды многих ученых по профилактике спортивных травм, что позволяет лучше осознавать факторы, которые влияют на риск возникновения травм коленного сустава. Установлено, что спортивный травматизм коленного сустава имеет четко выраженные причины и факторы риска. Предложена методика профилактики травмирования коленных суставов, приведены статистические данные, показывающие практическую целесообразность использования выдвинутых методов профилактики.

Ключевые слова: коленный сустав, травма колена, профилактика травм, биомеханика колени.

Halyna Honchar, Halyna Bezverkhnia. Risk Factors and Methods of Prevention of Knee Joint Injuries.

In order to determine the reasons and consequences of the knee joints traumatism among different kinds of sports representatives and to find out the ways of the knee joint injuries prevention the theoretical methods (analysis, synthesis) and empirical (experiment, questioning) were used. In the article the facts of the research determining the reasons of knee joints traumatism of sportsmen with the aim to devise preventing methods of such injuries are explained. For better understanding the mechanisms which lead to traumatism among different kinds of sports the biomechanical aspects of the knee joint functioning are considered. The studies of many researchers in the field of sports traumatism prevention are analyzed which enable a detailed study of the factors that affect the risk of the knee joint injuries. It is found out that reasons and risk factors of knee joint and sports injuries are clearly expressed. The method of injury prevention, statistics that indicate the practical expediency of using nominated prevention methods are proposed.

Key words: knee joint, knee joint injury, prevention of injuries, biomechanics of the knee.